

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan waktu penelitian**

Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Proteksi Tanaman Kampus Mugarsari Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi. Penelitian dimulai dari bulan Juni 2022 sampai dengan Agustus 2022.

#### **3.2 Alat dan bahan penelitian**

Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah, baki, gelas ukur, ember, moisture meter, seperangkat alat pirolisis, seperangkat alat distilasi, seperangkat alat titrasi, penetrometer, pipet tetes, alat tulis, neraca digital, termometer, hygrometer, sarung tangan, *hand refractometer*, piknometer dan pinset.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah sawo varietas sukatali, limbah cangkang kelapa muda, alkohol 90%, pH indikator, NaOH 0,1 N, *phenolphthalein*, aquades, air bersih.

#### **3.3 Metode penelitian**

Percobaan ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan sehingga terdapat 24 plot percobaan.

Perlakuan :

A = Asap cair cangkang kelapa muda konsentrasi 0%

B = Asap cair cangkang kelapa muda konsentrasi 1%

C = Asap cair cangkang kelapa muda konsentrasi 2%

D = Asap cair cangkang kelapa muda konsentrasi 3%

E = Asap cair cangkang kelapa muda konsentrasi 4%

F = Asap cair cangkang kelapa muda konsentrasi 5%

Model linier Rancangan Acak Lengkap (RAL) sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  = Respon (nilai pengamatan) perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = Nilai tengah umum (rata-rata respon)

Ti = Pengaruh perlakuan ke-i

Eij = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Berdasarkan model linier tersebut di atas disusun dalam daftar sidik ragam sebagaimana tersaji pada Tabel 1

Tabel 1. Sidik ragam pada rancangan acak lengkap (RAL)

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F hit	F tab 5%
Perlakuan (p)	5	$\sum X_{ij}^2/r - FK$	JKP/dbP	KTP/KTG	2,77
Galat	18	JKT - JKP	JKG/dbG		
Total	23	$\sum X_{ij}^2 - FK$			

Sumber : Gomez dan Gomez (2015)

Kaidah pengambilan keputusan didasarkan pada nilai F hitung yang dibandingkan dengan nilai F tabel (uji F) sebagai berikut (Tabel 2) :

Tabel 2. Kaidah pengambilan keputusan

Hasil analisis	Kesimpulan analisis	Keterangan
F hit $\leq$ F 0,05	Tidak Berbeda Nyata	Tidak ada perbedaan pengaruh antar perlakuan
F hit $>$ F 0,05	Berbeda Nyata	Terdapat perbedaan pengaruh antar perlakuan

Sumber : Gomez dan Gomez (2015)

Apabila hasil analisis keragaman menunjukkan perbedaan yang nyata, maka analisis data dilanjutkan dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada taraf kesalahan 5% dengan rumus :

$$LSR 5\% = SSR(\alpha 5\%.dbg) \times Sx$$

Keterangan :

LSR : *Least Significant Range*

SSR : *Significant Studentized Range*

$\alpha$  : Taraf nyata (5%)

dbg : Derajat bebas galat

Sx : Galat baku rata-rata

KTG : Kuadrat Tengah Galat

Untuk mencari Sx dihitung dengan cara sebagai berikut :

$$Sx = \sqrt{\frac{KT Galat}{r}}$$

### 3.4 Prosedur Penelitian

#### 3.4.1. Pembuatan asap cair cangkang kelapa muda dengan metode pirolisis

a. Pengambilan cangkang kelapa muda

Cangkang kelapa muda berasal dari pedagang es kelapa muda di sekitar kampus Universitas Siliwangi. Pemilihan cangkang kelapa muda dilakukan dengan memperhatikan kondisi buah yaitu kesegaran, warna hijau buah, bebas dari jamur, dengan ukuran yang seragam. Cangkang kelapa muda kemudian dicacah yang bertujuan agar cangkang mudah dikeringkan dan dapat dimasukkan ke dalam alat pirolisis. Hasil pencacahan dikeringkan di bawah sinar matahari sampai kadar airnya 20%. Perhitungan kadar air menggunakan alat *wood moisture meter*. Pamori, Efendi dan Restuhadi (2015) yang menyatakan bahwa kadar air terbaik untuk memperoleh asap cair yang baik yaitu dengan kadar air sabut kelapa muda sebesar 20%.

b. Pembuatan asap cair

Pembuatan asap cair mengikuti prosedur Jaya, Sandri dan Setiawan (2019) dan Noor Luditama dan Pari (2006) yaitu bahan berupa cangkang kelapa muda yang telah kering dimasukkan ke dalam tungku pirolisis sebanyak 500 g. Selanjutnya tungku dipasangkan pada rangkaian alat pirolisis dan dilakukan pembakaran hingga suhu maksimal 350°C. Hasil kondensasi berupa asap cair yang masih mengandung tar dan bio oil kemudian ditampung dalam wadah dan diukur volumenya. Asap cair crude yang diperoleh selanjutnya didistilasi pada suhu 110°C hingga volume yang tersisa sebanyak  $\pm 10\%$ . Distilat yang dihasilkan kemudian didistilasi kembali dengan suhu dan langkah yang sama. Hasil distilasi yang kedua kali memiliki tingkat kemurnian yang lebih tinggi dibandingkan asap cair yang hanya didistilasi satu kali dan dikategorikan dalam asap cair grade 1 yang dapat dimanfaatkan untuk pengawet pada buah.

c. Karakteristik asap cair distilasi

Teknik distilasi dan karakterisasi asap cair mengikuti hasil penelitian Rahmat dan Albaki (2021) asap cair yang telah mengalami pemurnian dengan distilasi dikarakterisasi kualitasnya berdasarkan standar kualitas asap cair dari Jepang. Parameter yang diuji berupa bobot jenis atau *density*, warna, transparansi, pH, kandungan senyawa fenol dan kadar asam.

### 3.4.2. Pemilihan buah sawo

Buah sawo untuk bahan percobaan diperoleh dari petani sawo di desa Sukatali Kecamatan Situraja Kabupaten Sumedang. Buah sawo yang digunakan untuk penelitian yaitu ukuran seragam, tidak cacat dan tidak terserang hama dan penyakit, serta kematangan buah 80% dengan ciri-ciri buah sawo berwarna coklat cerah.

#### 3.4.3. Pencelupan buah sawo dengan asap cair

Kegiatan awal sebelum pencelupan yaitu membersihkan buah sawo terlebih dahulu dengan air bersih kemudian di kering anginkan, setelah itu buah sawo di celupkan dalam asap cair dengan konsentrasi 0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% selama 3 menit. Buah sawo disimpan pada baki dengan kondisi suhu ruangan selama penyimpanan.

### 3.5 Parameter Pengamatan

#### 3.5.1 Pengamatan penunjang

Pengamatan penunjang adalah pengamatan yang dilakukan terhadap parameter yang datanya tidak diuji secara statistik untuk mengetahui kemungkinan pengaruh lain di luar perlakuan. Parameter penunjang dalam penelitian ini diantaranya :

- a. Karakteristik kualitas asap cair cangkang kelapa muda

Pengujian kualitas asap cair dilakukan untuk mengetahui mutu atau kualitas asap cair dari cangkang kelapa muda. Parameter yang diambil mengacu pada standar kualitas asap cair Jepang.

Tabel 3. Standar kualitas asap cair Jepang

Jenis Analisis	Nilai
	<i>Distilled</i> (setelah distilasi)
Berat jenis, g/mL	>1,005
Keasaman, pH	1,5-3,7
Warna	Kuning pucat – coklat kemerahan ( <i>pale yellow – reddish brown</i> )
Transparansi	Tidak keruh, tidak ada zat terdispersi
Kadar asam (%)	1-18

Sumber : Yatagai (2002)

Tahapan pengujian dalam karakteristik asap cair :

- 1) Pengujian bobot jenis menggunakan alat piknometer yang dapat mengukur volume larutan dengan akurat. Timbangan yang digunakan dalam pengujian bobot jenis berskala  $10^{-2}$  g lalu bobot jenis dihitung menggunakan rumus :

$$\text{bobot jenis } (\rho) = \frac{\text{bobot bahan}}{\text{volume piknometer}}$$

satuan yang dipakai, bobot jenis ( $\rho$ ) dalam satuan g/mL; bobot bahan dalam gram (g); volume piknometer dalam milliliter (mL)

- 2) Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan alat indikator pH universal. Ujung indikator yang terdiri dari beberapa baris warna dicelupkan ke dalam larutan beberapa saat sampai baris warna berubah lalu pH ditentukan dengan membandingkan baris warna angka pH dalam kemasan alat.
- 3) Pengujian warna dilakukan secara kualitatif dengan menggunakan aplikasi *Android Colorimeter version 5.5.1* yang dapat menentukan nama warna cahaya tampak 400 hingga 700 nm berdasarkan publikasi Ravindranath, dkk., (2018). Asap cair dimasukkan ke dalam kaca bersih lalu diambil gambar dalam *Light photos studio* agar pencahayaan baik dan pengambilan warna stabil. Kamera yang digunakan menggunakan kamera *smartphone* Samsung A6 16 MP. Gambar yang didapatkan diproses dalam aplikasi sehingga akan didapatkan data nama warna serta panjang gelombang masing-masing warna.
- 4) Pengujian kadar asam menggunakan metode titrasi. Buret titrasi dibilas lalu diisi dengan larutan NaOH 0,1 N sampai menyentuh angka 1 pada buret. Larutan sampel 1 mL dilarutkan dengan menggunakan aquades sampai volume larutan 10 mL lalu indikator *Phenolphthalein* (pp) ditambahkan sebanyak 2 tetes. Kemudian dilakukan titrasi sampai warna larutan sampel berubah menjadi merah muda stabil. Kadar asam dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar asam} = \frac{\text{volume NaOH tertitrasi} \times \text{konsentrasi NaOH} \times \text{Mr CH}_3\text{COOH}}{\text{bobot sampel} \times 1000} \times 100\%$$

Satuan yang digunakan, kadar asam dalam persen (%); volume NaOH tertitrasi dalam milliliter (mL); konsentrasi NaOH dalam normal (N) bobot sampel dalam gram (g)

5) Pengujian kandungan senyawa fenol dilakukan dengan metode kualitatif. Larutan asap cair distilasi dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 5 mL lalu ditambahkan larutan  $\text{FeCl}_3$  sebanyak 5 tetes. Kocok beberapa saat, reaksi positif ditunjukkan dengan adanya perubahan warna larutan dari warna ungu sampai kecoklatan (Asiryatham, 1992).

b. Suhu dan kelembaban udara

Pengamatan suhu yang dimaksudkan adalah suhu di ruangan tempat penyimpanan. Pengamatan suhu dilakukan setiap hari selama pengamatan dengan menggunakan termometer. Pengamatan kelembaban dilakukan setiap hari selama pengamatan, alat yang digunakan adalah hygrometer.

c. Hama dan penyakit pasca panen

Pengamatan dilakukan setiap hari selama 12 hari, secara langsung dengan mengamati gejala hama dan penyakit buah sawo selama penyimpanan dan mengidentifikasi jamur yang muncul selama penyimpanan dengan menggunakan mikroskop.

### 3.5.2 Pengamatan utama

a. Susut bobot buah

Pengamatan susut bobot buah diukur menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g. Penimbangan susut bobot buah dilakukan dengan cara membandingkan bobot buah sebelum dan sesudah diberi perlakuan yang dilakukan pada hari terakhir pengamatan hari ke-12, menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Susut bobot} = \frac{W_0 - W_t}{W_0} \times 100\%$$

Keterangan :

$W_0$  : bobot awal buah

$W_t$  : bobot saat hari terakhir pengamatan

b. Kadar air

Pengamatan kadar air dilakukan pada hari terakhir pengamatan, dilakukan dengan membandingkan bobot daging buah basah sebanyak 100 g dengan bobot setelah dioven selama 48 jam dengan suhu  $40^\circ\text{C}$ . Perhitungan kadar air menggunakan rumus sebagai berikut.

$$kadar\ air = \frac{berat\ awal - berat\ akhir}{berat\ awal} \times 100\%$$

c. Total padatan terlarut

Pengukuran total padatan terlarut dilakukan pada hari ke-3, 6, 9 dan 12, untuk mengetahui kadar gula dalam buah dengan menggunakan *hand refractometer*. Kandungan ini diukur dengan menghancurkan daging buah sawo, kemudian diambil sarinya, sari buah yang telah diperoleh diteteskan pada lensa refractometer. Hasil pengukuran total padatan terlarut dinyatakan dalam satuan %Brix (Ismawati, Nurwantoro dan Pramono, 2016)

d. Total asam

Total asam digunakan sebagai parameter dalam mengukur kandungan asam yang terdapat di dalam buah. Pengukuran total asam dilakukan pada hari ke-3, 6, 9 dan 12 dengan menggunakan metode titrasi. Daging buah ditimbang sebanyak 25 gram, dan dimasukkan ke dalam labu ukur serta ditambahkan akuades sampai 100 mL, campuran tersebut kemudian diaduk hingga merata dan disaring dengan kertas saring. Filtratnya kemudian diambil sebanyak 25 mL dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer serta ditambahkan 3 tetes indikator *phenolptalein* 1%. Titrasi dilakukan dengan menggunakan NaOH 0,1 N. titrasi dihentikan setelah filtrat tersebut berubah warna menjadi merah jambu yang stabil. Kandungan total asam dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Total asam (\%)} = \frac{V \times N \times BM \times fp}{W \times 1000 \times VA} \times 100\%$$

Keterangan :

- V : mL titrasi NaOH
- N : normalitas NaOH
- BM : Berat molekul asam dominan = asam sitrat = 192
- Fp : faktor pengenceran (100 mL/25 mL)
- W : berat sampel (g)
- VA : valensi asam dominan = 3

e. Kekerasan buah

Pengukuran tingkat kekerasan dilakukan pada hari ke-12 menggunakan alat penetrometer dengan menusukan cone ke permukaan buah sawo pada bagian tengah buah sawo kemudian diberi tekanan selama 5 detik kemudian angka yang ditunjukkan oleh jarum merupakan nilai kekerasan buah.

f. Uji organoleptik

Uji organoleptik ini dilakukan dengan uji hedonik atau kesukaan terhadap rasa, aroma, dan penampilan, tingkat kesukaan buah sawo yang ditentukan berdasarkan skala nilai yang telah disepakati oleh 15 orang panelis secara objektif. Kriteria penilaian uji organoleptik buah sawo disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Kriteria penilaian uji organoleptik buah sawo

Penilaian	Kriteria penilaian	Skor
Rasa	Sangat suka	5
	Suka	4
	Agak suka	3
	Tidak suka	2
	Sangat tidak suka	1
Aroma	Sangat suka	5
	Suka	4
	Agak suka	3
	Tidak suka	2
	Sangat tidak suka	1
Penampilan	Sangat suka	5
	Suka	4
	Agak suka	3
	Tidak suka	2
	Sangat tidak suka	1

Sumber : Harto dkk., (2016)

Uji organoleptik ini dilakukan pada hari ke-12 dengan kriteria dan skor di atas terhadap buah sawo. Nilai rata-rata 4,50-5,0 diartikan sangat suka, 3,50-4,49 diartikan suka, 2,60-3,49 diartikan kurang suka, 1,60-2,5 diartikan tidak suka, dan 1,00-1,50 diartikan sangat tidak suka. Hasil uji organoleptik dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis dan apabila terdapat perbedaan nyata maka dilakukan uji lanjut dengan uji Mann-Whitney (Steel *and* Torrie, 1995).